

**Méthode de décision de réutilisation ou de rejet d'une plaque réfractaire et dispositif prévu à cet effet.**

**[0001]** La présente invention a pour objet principal une méthode systématique permettant de décider objectivement si une plaque réfractaire d'un obturateur à tiroir utilisé pour le contrôle du débit d'un métal liquide lors de la coulée dudit métal d'un récipient supérieur vers un récipient inférieur peut être réutilisée ou doit être écartée. Selon un autre de ses aspects, l'invention

5 concerne un dispositif prévu à cet effet.

**[0002]** Dans la coulée, en particulier, la coulée continue, d'un métal à l'état liquide d'un récipient métallurgique supérieur vers un récipient inférieur, il est nécessaire de pouvoir assurer un certain contrôle sur l'écoulement du métal et en particulier sur le débit de coulée. Divers moyens utilisés à cet effet sont connus: les moyens internes tels que la quenouille ou les

10 moyens externes, tels que les obturateurs à tiroir (linéaires ou rotatifs).

**[0003]** La plupart des obturateurs à tiroir comprennent un jeu de plaques réfractaires, pourvues chacune d'au moins un orifice de coulée, insérées dans un mécanisme permettant un déplacement relatif des plaques tout en assurant leur compression en sorte que le jet de métal liquide puisse plus ou moins aisément s'écouler au travers des orifices de plaques adjacentes

15 en fonction du taux d'étranglement des orifices. Dans les mécanismes connus, le déplacement relatif des plaques (dont au moins une est mobile et au moins une est fixe ou stationnaire) s'effectue selon un mouvement de translation linéaire, de rotation ou toute autre trajectoire. Le déplacement relatif des plaques est généralement assuré par la force exercée par un vérin (hydraulique, pneumatique ou électromécanique) ou encore par un système d'entraînement

20 motorisé. Tout au long de la coulée, le taux d'étranglement des plaques est constamment ajusté en sorte de maintenir les conditions de coulée (débit, hauteur de métal dans le récipient inférieur, etc.) dans les limites appropriées.

**[0004]** De tels obturateurs à tiroir peuvent être mis en œuvre pour la coulée depuis un four vers une poche ou un convertisseur, depuis un convertisseur vers une poche ou depuis une poche

25 vers un bassin répartiteur. La présente invention concerne ces différentes possibilités. Pour des raisons de concision, elle va toutefois être principalement décrite dans le contexte de la coulée depuis une poche vers un bassin répartiteur.

**[0005]** Au cours des opérations de coulée, les plaques réfractaires sont soumises à de nombreuses et sévères sollicitations qui, à la longue, sont responsables de leur usure. En

30 particulier, il s'agit de sollicitations thermiques (température de coulée élevée), chimiques (composition du métal coulé, du laitier), mécaniques (intensité de l'étranglement, nombres de déplacements relatifs, etc.), thermomécaniques (choc thermique), etc. En outre certains événements et incidents survenus pendant les opérations de coulée peuvent avoir un impact prépondérant sur l'état des plaques réfractaires. Ainsi, en cas d'ouverture non naturelle du

35 récipient supérieur ou en cas de colmatage de l'orifice pendant la coulée, il peut être nécessaire de recourir à l'utilisation du chalumeau ou autres baguettes thermiques afin de déboucher

l'orifice de coulée de la plaque. Un tel recours au chalumeau est bien entendu désastreux en ce qui concerne l'état de la plaque. Toutes ces sollicitations génèrent une usure radiale de l'orifice de coulée, une érosion des lèvres d'étranglement (portion de la périphérie de l'orifice utilisée pour réaliser l'étranglement du jet de métal liquide), des fissures de toutes sortes, une

5 désagrégation ou la fusion plus ou moins importante du matériau réfractaire voire même la pénétration de corps étrangers au sein du matériau réfractaire.

[0006] Ces dernières années, la qualité des matériaux réfractaires mis en œuvre pour la fabrication de telles plaques ainsi que l'optimisation de leur forme a permis d'augmenter considérablement leur durée de vie, en sorte qu'après une première utilisation dans un

10 obturateur à tiroir lors de la coulée d'un récipient supérieur vers un récipient inférieur, il est actuellement possible de réutiliser ces plaques un certain nombre de fois.

[0007] Après chaque utilisation d'un jeu de plaques réfractaires, il est donc nécessaire de décider si ces plaques peuvent être réutilisées ou doivent être rejetées. La méthode généralement pratiquée dans l'industrie métallurgique consiste à procéder à une inspection

15 visuelle de ces plaques réfractaires, la décision reposant essentiellement sur l'aspect des plaques. Cette inspection visuelle est pratiquée au niveau d'une zone dite de "préparation" (des récipients métallurgiques) où les récipients métallurgiques sont disposés de manière à ce que l'accès à l'obturateur à tiroir soit aisé. On notera que cette zone de préparation est souvent éloignée de la zone de coulée où sont pratiquées les opérations de coulée proprement dites en

20 sorte que, pratiquement, très peu d'informations sont échangées entre opérateurs de ces différentes zones.

[0008] Les conditions dans lesquelles s'opère l'inspection visuelle des plaques sont loin d'être optimales. Les plaques ne sont en effet visibles qu'au travers de l'orifice de coulée, ce qui ne permet donc pas d'inspecter l'état des surfaces de glissement où les dégradations sont

25 justement les plus marquées. Dans la plupart des cas, le démontage partiel de l'obturateur à cette occasion est proscrit dans la mesure où il occasionne une surconsommation de main d'œuvre et une perte de temps importante et surtout, dans la mesure où un tel démontage provoque un choc thermique très important au niveau des plaques.

[0009] L'inspection visuelle est donc réalisée par un opérateur possédant une certaine

30 expertise dans ce domaine particulier, car sa décision quant à la réutilisation éventuelle ou le rejet d'une plaque réfractaire est cruciale. La réutilisation d'une plaque détériorée peut en effet entraîner un accident très grave (infiltration) pouvant mettre en danger la sécurité des opérateurs ou, à tous le moins, endommager très sérieusement l'installation de coulée. D'autre part, le rejet prématuré d'une plaque entraîne des conséquences économiques (augmentation

35 des coûts de production) et environnementales (augmentation de la quantité de déchets) non négligeables. Cette décision est très subjective et dépend grandement de l'expérience et de la compétence de l'opérateur.

[0010] Selon un premier de ses objets, la présente invention a donc pour objet une méthode permettant de décider objectivement si une plaque réfractaire d'un obturateur à tiroir utilisé pour

le contrôle du débit d'un métal liquide lors de la coulée dudit métal d'un récipient supérieur vers un récipient inférieur peut être réutilisée ou doit être écartée.

5 [0011] On notera que dans le cadre de la présente description, lorsque l'on se réfère à l'usure d'une plaque, on considère en réalité l'usure d'une face de travail d'une plaque dès lors que, si ladite plaque possède deux faces de travail, il peut être possible d'utiliser indépendamment les deux faces d'une plaque comme décrit dans le brevet EP-B1-817692.

10 [0012] La méthode selon l'invention se caractérise par le fait que la décision de réutilisation ou de rejet de la plaque réfractaire est basée sur un ensemble de paramètres déterminés, calculés ou mesurés au cours des utilisations successives de la plaque qui sont ensuite comparés, au moment de la prise de décision, à des valeurs de seuil.

[0013] Les valeurs seuils sont déterminées en fonction des conditions locales d'utilisation; par exemple, en fonction de l'installation proprement dite, du processus de coulée, de la qualité de métal liquide coulé et de la marge de sécurité acceptable.

15 [0014] Les paramètres déterminés, mesurés ou calculés pendant la coulée sont représentatifs de l'usure réelle des plaques et tiennent compte de l'historique des plaques en intégrant les données relatives aux divers événements et incidents pouvant être survenus pendant leur utilisation. Cette méthode intègre un certain nombre de grandeurs qui sont normalement disponibles dans les installations de coulées (poids de métal dans le récipient supérieur par exemple).

20 [0015] Selon un premier mode de réalisation de la présente invention, la méthode est basée sur une détermination instantanée de l'usure des plaques.

[0016] Selon une première variante de ce mode particulier de réalisation de l'invention, la méthode détermine l'usure des lèvres d'étranglement des plaques par le calcul de la différence entre le taux d'étranglement mesuré de l'obturateur et le taux d'étranglement calculé par les lois de la physique. Cette différence de taux d'étranglement peut être comparée à une valeur seuil au-delà de laquelle une décision de rejet des plaques doit être prise.

25 [0017] On peut mesurer le taux d'étranglement réel par exemple au moyen d'un transducteur relié au dispositif de déplacement des plaques renseignant le déplacement relatif des plaques. On peut en outre calculer aisément le taux d'étranglement théorique de la manière suivante. Il est également possible de calculer la surface de la section de passage du métal liquide correspondant à un débit instantané mesuré et une pression ferrostatique que l'on calcule en fonction du poids instantané de métal dans le récipient supérieur et de la géométrie intérieure dudit récipient. Pour un diamètre de l'orifice de coulée déterminé (plaques neuves ou plaques usagées), cette section de passage correspond à un taux d'étranglement théorique. La  
30 différence entre les valeurs du taux d'étranglement mesuré et théorique fournit une mesure de l'usure. Ainsi, la différence de taux d'étranglement peut être exprimée en termes de longueur correspondant à la partie usée des lèvres des plaques. On peut alors comparer cette longueur à une longueur maximale au-delà de laquelle les plaques doivent être écartées.

[0018] Selon une variante de ce mode de réalisation particulier de l'invention, la méthode

évalue l'usure des lèvres d'étranglement par le calcul de la différence entre le débit réel calculé pour une position instantanée de l'obturateur mesurée par un dispositif approprié pour une pression ferrostatique instantanée calculée en fonction du poids de métal instantané et de la géométrie intérieure du récipient supérieur à un moment déterminé, pour un diamètre d'orifice de coulée déterminé (plaques neuves ou plaques usagées) et le même débit calculé par les lois de la physique. Cette différence de débit peut également être comparée à une valeur seuil au-delà de laquelle une décision de rejet des plaques doit être prise.

[0019] Selon une autre variante, la méthode évalue l'usure radiale des orifices de plaques en calculant la différence entre le débit réel mesuré lorsque l'obturateur est ouvert à plein jet, à pression ferrostatique instantanée calculée en fonction du poids de métal instantané et de la géométrie intérieure du récipient supérieur à ce moment, et le débit calculé par les lois de la physique dans les mêmes conditions. Cette différence de débit peut également être comparée à une valeur seuil au-delà de laquelle une décision de rejet de la plaque doit être prise.

[0020] Selon encore une autre variante de ce mode de réalisation, la méthode peut tenir compte de l'énergie (pression hydraulique ou courant électrique) consommée pour le coulisement de la plaque mobile. Cette mesure donne une image de la rugosité de la surface de glissement de la plaque mobile par rapport à la plaque fixe ou aux plaques fixes (c'est-à-dire, une image de l'usure de la surface de contact des plaques) et de l'état mécanique du système ou, d'une manière plus générale, une image de l'altération des caractéristiques de déplacement relatif des plaques. Un seuil de rejet des plaques ou d'inspection des plaques et de l'obturateur peut être considéré.

[0021] Selon un deuxième mode de réalisation particulier de l'invention, la méthode intègre le temps d'utilisation des plaques en condition d'usure. En d'autres termes, l'on tient compte du temps écoulé pendant lequel les plaques réfractaires ont réellement subi une usure. A cette fin, il convient de déduire du temps de coulée total, le temps de fermeture totale et le temps d'ouverture totale dans la mesure où, dans ces deux positions, les plaques ne subissent que peu ou pas d'usure. Il est bien entendu que le temps d'utilisation des plaques en condition d'usure cumule tous les temps écoulés au cours des utilisations successives des plaques. La méthode selon l'invention comprend donc une étape de comparaison du temps d'utilisation de la plaque en condition d'usure avec une valeur de seuil.

[0022] Selon une variante de ce mode de réalisation de la présente invention, on comptabilise le nombre de mouvements relatifs (linéaires ou rotatifs) effectués par les plaques. Ce nombre de mouvements peut également être comparé à une valeur seuil au-delà de laquelle une décision de rejet de la plaque doit être prise.

[0023] Selon une variante avantageuse du même mode de réalisation, on améliore la précision de la décision en intégrant les temps liés aux incidents. On peut observer qu'en cas d'ouverture non naturelle d'un récipient métallurgique qui nécessite de recourir à l'action dévastatrice d'un chalumeau, le nombre de chalumeaux nécessaires et donc l'intensité et la durée du processus de débouchage sous l'action du chalumeau - et donc l'usure des plaques en résultant - sont

directement proportionnels au temps pendant lequel l'orifice de la plaque est resté bouché. On peut dès lors tenir compte d'une ouverture non naturelle du récipient supérieur en multipliant le temps de non-ouverture (donc, le temps pendant lequel l'orifice de la plaque est resté bouché) par un facteur donné (par exemple un facteur 4). On peut encore affiner cette prise en compte en déduisant le temps moyen écoulé avant l'intervention des opérateurs du chalumeau (par exemple 2 minutes). On peut également tenir compte du temps d'inactivité des plaques entre deux utilisations successives qui ne peut dépasser un certain seuil.

**[0024]** Sur base du même principe, on peut également tenir compte d'un colmatage de l'orifice de coulée survenu pendant la coulée. Un tel événement nécessite généralement la prise de mesures d'interventions très sévères afin de reprendre les opérations de coulée. On peut dès lors tenir compte d'un colmatage de l'orifice de coulée en multipliant le temps de colmatage (donc, le temps pendant lequel l'orifice de la plaque est resté bouché) par un facteur donné (par exemple un facteur 8).

**[0025]** Selon une variante de réalisation dérivée, la méthode tient compte d'une infiltration de métal liquide entre les plaques (que l'on peut associer au fait que l'obturateur étant complètement fermé, un débit de métal résiduel existe). S'agissant d'un incident grave pouvant mettre en péril l'installation, la méthode donne un signal de mise hors service immédiate des réfractaires.

**[0026]** Selon une variante de l'invention, chacun des événements ou incidents se voit attribuer un indice de gravité. En intégrant chaque événement ou incident pondéré par son indice de gravité, on obtient une valeur représentative des événements et incidents survenus et qui peut également être comparée à une valeur seuil au-delà de laquelle une décision de rejet de la plaque doit être prise.

**[0027]** Selon un troisième mode de réalisation particulièrement avantageux, la méthode de décision intègre deux ou plus des modes de réalisation (et leurs variantes) exposés ci-avant: dès que l'une des valeurs comparée à sa valeur seuil correspondante est dépassée, une décision de rejet de la plaque est prise. Enfin, dans ce cas, on peut également décider de prévoir une "zone d'indécision" correspondant à une situation dans laquelle aucune valeur seuil n'aurait été dépassée, mais dans laquelle on se rapprocherait de ces valeurs pour au moins deux des paramètres. Lorsque la méthode conduit à une indécision, il peut être décidé de recourir exceptionnellement à l'inspection visuelle.

**[0028]** Selon un autre de ses aspects, l'invention concerne un dispositif destiné à la mise en œuvre de la méthode exposée ci-avant. Il s'agit donc d'un dispositif de prise de décision de réutilisation ou de rejet d'une plaque réfractaire d'un obturateur à tiroir utilisé pour le contrôle du débit d'un métal liquide pendant la coulée dudit métal d'un récipient supérieur vers un récipient inférieur, l'appareil comprenant une unité d'entrée reliée à des capteurs, détecteurs ou compteurs pour l'introduction de grandeurs choisies, une unité de mémorisation de valeurs seuil, une unité de calcul capable d'effectuer différentes opérations sur les grandeurs introduites via l'unité d'entrée et de comparer les grandeurs ou les résultats desdites opérations sur ces

grandeurs avec les valeurs seuil et une unité de sortie capable d'émettre un signal correspondant à la décision de réutilisation ou de rejet.

**[0029]** Avantageusement, le dispositif mémorise également les différentes grandeurs liées à un jeu de plaques au cours des ses utilisations successives. Pour ce faire, il est préférable que chaque jeu de plaques soit identifié de manière univoque. Ceci peut se faire en identifiant le jeu de plaques au moyen, par exemple, de codes à barres. Au moment où le jeu de plaques est introduit dans l'obturateur à tiroir monté sur un récipient de coulée donné, le jeu de plaques n'étant plus visible, il devient donc nécessaire d'identifier également ce récipient de manière univoque en sorte que (grâce à un lien entre les identifiants du jeu de plaques et du récipient de coulée) l'information relative à un jeu de plaques puisse être retrouvée à partir de l'identifiant du récipient supérieur.

**[0030]** On notera que les différentes unités du dispositif peuvent être éloignées les unes des autres; comme la zone de coulée peut être éloignée de la zone de préparation. Dès lors, il est également avantageux que les transmissions de signaux entre les différentes unités soient réalisées par un réseau informatique, téléphonie ou voie hertzienne.

**[0031]** Enfin, on notera que l'information générée par la mise en œuvre de la méthode selon l'invention et/ou l'utilisation du dispositif peut également être exploitée dans le cadre de la gestion de la consommation et du réapprovisionnement des plaques.

**[0032]** L'invention va maintenant être décrite au moyen des figures 1 et 2. On a représenté à la figure 1 une version schématisée de la méthode selon l'invention appliquée à une poche de coulée continue de l'acier munie d'une valve à tiroir à commande hydraulique. L'étape de mémorisation consiste dans ce cas à entrer dans l'unité de mémorisation les différentes valeurs seuil qui ont été retenues. Par exemple, on fixera les valeurs du temps de coulée, nombre de mouvements relatifs et usure des lèvres au-delà desquelles une décision de rejet doit être prise ou au-delà desquelles une inspection visuelle est recommandée. On fixe également à ce stade les coefficients liés aux incidents (bouchage, colmatage, infiltration, etc.), ainsi que, le cas échéant, les indices de gravité. Ces valeurs peuvent être introduites manuellement, mais de préférence le dispositif les récupère dans une bibliothèque en tenant compte des conditions locales d'utilisation.

**[0033]** L'étape d'acquisition statique consiste à introduire via l'unité d'entrée du système les informations relatives à la poche (géométrie interne) et au jeu de plaques (historique) devant faire l'objet de la décision.

**[0034]** Les quatre étapes suivantes sont mises en œuvre pendant les opérations de coulée. L'étape d'acquisition dynamique comprend l'acquisition, pendant toutes les opérations de coulées des différentes valeurs des paramètres retenus. Par exemple, le temps de coulée de la poche en cours de vidange, le poids instantané de la poche, le nombre de mouvements, la pression hydraulique du vérin, la position instantanée de l'extrémité du vérin, etc.

**[0035]** L'étape de calcul comprend le calcul des différentes valeurs qui ne sont pas acquises directement par le système, mais qu'il est possible de déterminer à partir des valeurs acquises.

Il s'agit du débit (variation instantanée du poids de métal dans la poche), de la géométrie instantanée de la poche (calculée à partir de la géométrie initiale en tenant compte de l'usure théorique du revêtement), de la pression ferrostatique théorique (calculée à partir de la géométrie instantanée et du poids de métal dans la poche), de la différence entre la position mesurée du vérin et sa position théorique, de la différence instantanée entre le débit mesuré et le débit théorique, etc.

**[0036]** L'étape de traitement comprend la détermination des différents incidents (bouchage, colmatage, infiltration) à partir des grandeurs acquises au préalable.

**[0037]** Enfin, l'étape de comparaison consiste à comparer les grandeurs ainsi déterminées ou les grandeurs acquises avec les valeurs seuil contenues dans l'unité de mémorisation. Ces quatre dernières étapes sont reproduites tout au long de la vidange de la poche.

**[0038]** Lorsque la poche quitte la zone de coulée, la dernière étape de décision est mise en œuvre. Le système émet un signal (visuel ou sonore) correspondant soit à une décision de rejeter ou de réutiliser soit à une recommandation de procéder à l'inspection visuelle.

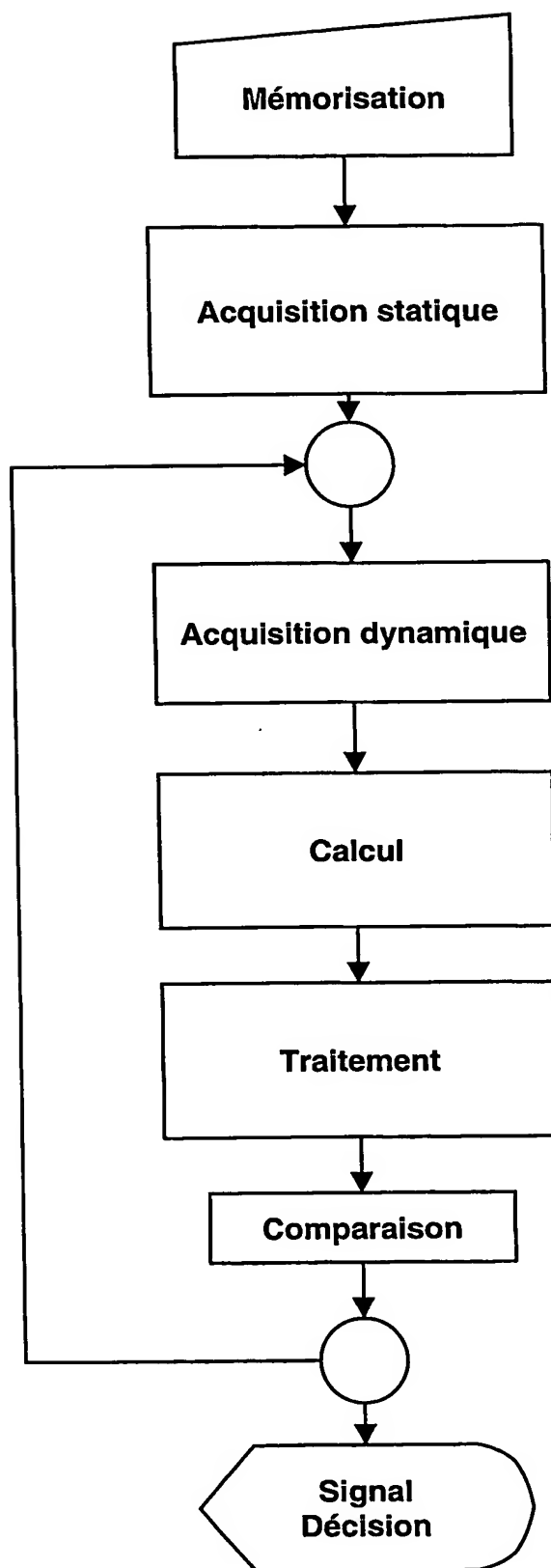
**[0039]** A la figure 2, on a schématisé un dispositif permettant la mise en œuvre de ce procédé. On y a représenté une poche 1 en zone de coulée. La poche est munie d'un obturateur à tiroir 2 linéaire ou rotatif et est relié à un dispositif 4 de prise de décision par une connexion 3. Le dispositif 4 lui-même comprend une unité de mémorisation, une (ou plusieurs) unité(s) d'acquisition, de calcul, de traitement et de sortie. Enfin, le dispositif 4 est connecté à un dispositif de sortie 6 (ici représenté par un feu tricolore) par une connexion 5. La connexion représentée ici par une ligne peut être réalisée par câblage, vole hertzienne ou autre. De préférence, le dispositif de sortie 6 sera localisé en zone de préparation de la poche.

**Revendications.**

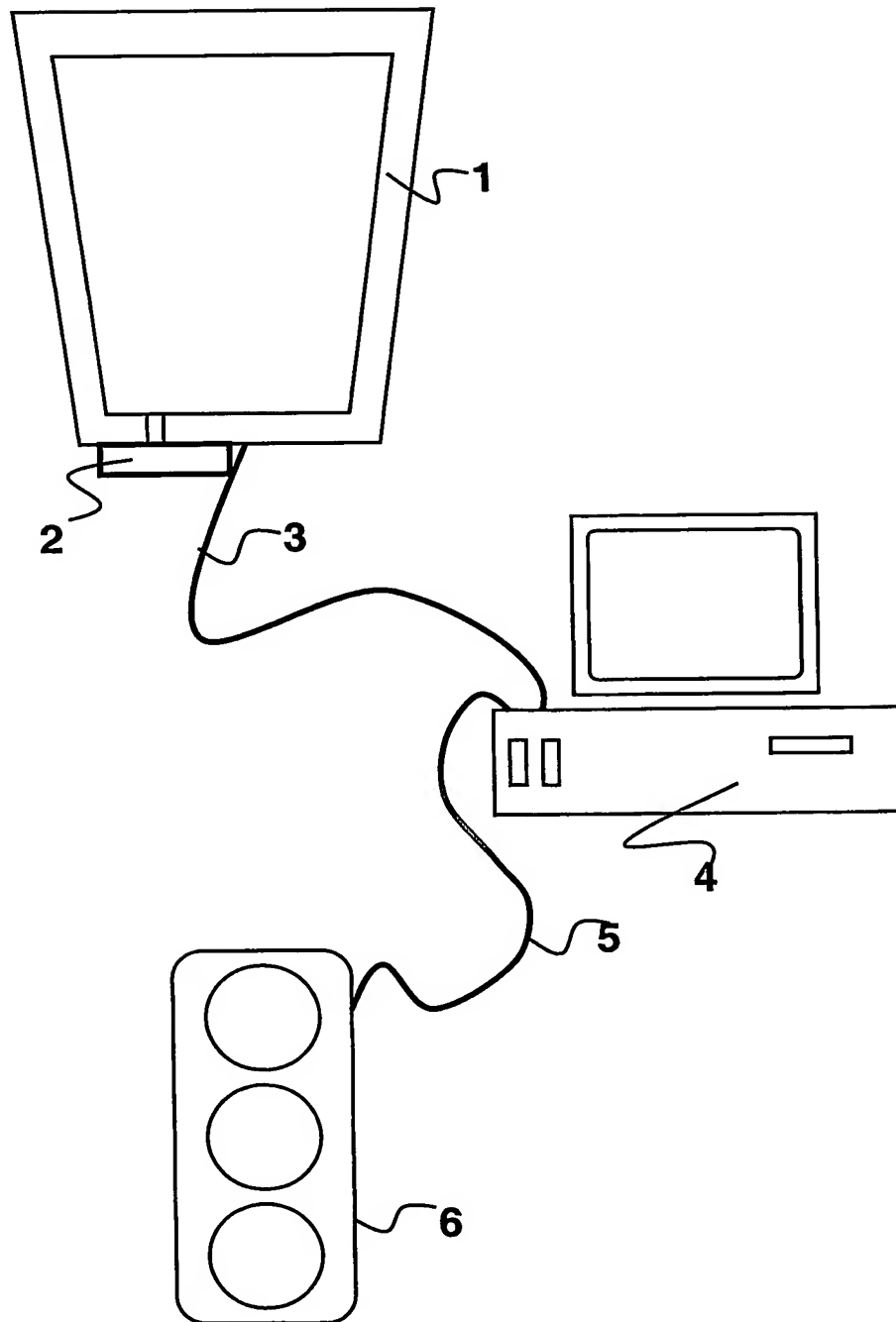
1. Méthode de décision de réutilisation ou de rejet d'une plaque réfractaire d'un obturateur à tiroir utilisé pour le contrôle du débit d'un métal liquide lors de la coulée dudit métal d'un récipient supérieur vers un récipient inférieur, **caractérisée en ce qu'un ensemble**  
5 **de paramètres sont déterminés, calculés ou mesurés au cours des utilisations successives des plaques et sont ensuite comparés à des valeurs de seuil.**
2. Méthode selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les valeurs de seuil sont établies en fonction des conditions locales d'utilisation.
3. Méthode selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'elle est basée sur une**  
10 **détermination instantanée de l'usure des plaques.**
4. Méthode selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'on détermine l'usure instantanée des lèvres d'étranglement des plaques par le calcul de la différence entre le taux d'étranglement de l'obturateur mesuré et le taux d'étranglement calculé.
5. Méthode selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'on détermine l'usure  
15 **instantanée des lèvres d'étranglement par le calcul de la différence entre le débit réel calculé pour une position instantanée de l'obturateur mesurée par un dispositif approprié pour une pression ferrostatique instantanée calculée en fonction du poids de métal instantané et de la géométrie intérieure du récipient supérieur à un moment déterminé, pour un diamètre d'orifice de coulée déterminé et le même débit calculé par les lois de la**  
20 **physique.**
6. Méthode selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'on détermine l'usure radiale des plaques en calculant la différence entre le débit réel mesuré lorsque l'obturateur est ouvert à plein jet, à pression ferrostatique instantanée calculée en fonction du poids de métal instantané et de la géométrie intérieure du récipient supérieur à ce moment, et le  
25 **débit calculé par les lois de la physique dans les mêmes conditions.**
7. Méthode selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'altération des caractéristiques de déplacement relatif des plaques est déterminée à partir de l'énergie consommée pour le déplacement relatif des plaques.
8. Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que**  
30 **l'historique d'utilisation de la plaque est pris en compte dans la décision.**
9. Méthode selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** les divers événements et incidents intervenus pendant la coulée sont pris en compte dans la décision.
10. Méthode selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'elle est basée sur une**  
35 **détermination instantanée de l'usure des plaques en prenant en compte l'historique d'utilisation des plaques.**



11. Dispositif pour la mise en œuvre de la méthode suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'il** comprend une unité d'entrée reliée à des capteurs, détecteurs ou compteurs pour l'introduction de grandeurs choisies, une unité de mémorisation de valeurs seuil, une unité de calcul capable d'effectuer différentes opérations sur les grandeurs introduites via l'unité d'entrée et de comparer les grandeurs ou les résultats desdites opérations sur ces grandeurs avec les valeurs seuil et une unité de sortie capable d'émettre un signal correspondant à la décision de réutilisation ou de rejet.

**1/2****Fig. 1**

2/2



**Fig. 2**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/BE2004/000106

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B22D41/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 355 787 A (HANNES HEINZ D ET AL) 26 October 1982 (1982-10-26) column 1, line 49 - line 58	1-11
A	US 4 583 717 A (NAKAMURA MASAHIRO ET AL) 22 April 1986 (1986-04-22) cf Object of invention column 2	1-11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 11, 5 November 2003 (2003-11-05) -& JP 2003 181625 A (DAISHIN KAKO KK), 2 July 2003 (2003-07-02) abstract	1-11

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 September 2004

Date of mailing of the international search report

20/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lombois, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/BE2004/000106

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4355787	A	26-10-1982	DE 2926863 A1	15-01-1981
			AT 389256 B	10-11-1989
			AT 347380 A	15-04-1989
			CH 650957 A5	30-08-1985
			FR 2460737 A1	30-01-1981
			GB 2057715 A , B	01-04-1981
			IT 1128847 B	04-06-1986
			JP 56041070 A	17-04-1981
			SE 450934 B	17-08-1987
			SE 8004913 A	04-01-1981
US 4583717	A	22-04-1986	JP 60003952 A	10-01-1985
			CA 1237571 A1	07-06-1988
JP 2003181625	A	02-07-2003	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/BE2004/000106

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 B22D41/38

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 B22D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 355 787 A (HANNES HEINZ D ET AL) 26 octobre 1982 (1982-10-26) colonne 1, ligne 49 - ligne 58 -----	1-11
A	US 4 583 717 A (NAKAMURA MASAHIRO ET AL) 22 avril 1986 (1986-04-22) cf Object of invention colonne 2 -----	1-11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 11, 5 novembre 2003 (2003-11-05) -& JP 2003 181625 A (DAISHIN KAKO KK), 2 juillet 2003 (2003-07-02) abrégé -----	1-11

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 septembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20/09/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lombois, T

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements

ux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/BE2004/000106

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4355787	A	26-10-1982	DE 2926863 A1	15-01-1981
			AT 389256 B	10-11-1989
			AT 347380 A	15-04-1989
			CH 650957 A5	30-08-1985
			FR 2460737 A1	30-01-1981
			GB 2057715 A , B	01-04-1981
			IT 1128847 B	04-06-1986
			JP 56041070 A	17-04-1981
			SE 450934 B	17-08-1987
			SE 8004913 A	04-01-1981
US 4583717	A	22-04-1986	JP 60003952 A	10-01-1985
			CA 1237571 A1	07-06-1988
JP 2003181625	A	02-07-2003	AUCUN	